

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-332496

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

---

(51)Int.Cl.

A23L 1/20  
A23C 11/10  
A23L 1/211

---

(21)Application number : 10-  
162829

(71)Applicant : KYUSHU NATL  
AGRICULTURAL  
EXPERIMENT  
STATION

(22)Date of filing :

28.05.1998

(72)Inventor : SUDA IKUO  
HAJIKA MAKITA  
SATO TETSUO  
NISHIJO YOICHI  
FURUTA OSAMU  
NODA TAKAHIRO  
TAKAHATA  
YASUHIRO  
MATSUNAGA  
RYOICHI  
TAKAHASHI  
MASAKAZU

---

**(54) PRODUCTION OF SOYBEAN MILK USING SOYBEAN LACKING IN LIPOXYGENASE AND NOT HAVING GRASSY SMELL AND BITTER TASTE**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a soybean milk not having a grassy smell and a bitter taste and having an excellent texture, and to provide a processed food using the soybean milk as a raw material.

SOLUTION: This method for producing a soybean milk comprises adding cyclodextrin in an amount of 0.3-5 wt.% based on the total amount of a soybean ground product or soybean milk to the soybean ground product or soybean milk using soybeans not containing lipoxxygenase L-2 as a raw material during a process for producing the soybean milk. The

soybean ground product or soybean milk is obtained by adding water to soybeans in an amount of six times that of the soybeans.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.05.1998

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection] 28.12.1999

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-332496

(43) 公開日 平成11年(1999)12月7日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

A 2 3 L 1/20

A 2 3 L 1/20

A

A 2 3 C 11/10

A 2 3 C 11/10

A 2 3 L 1/211

A 2 3 L 1/211

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-162829

(22) 出願日

平成10年(1998)5月28日

(71) 出願人 591224434

農林水産省九州農業試験場長

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421

(72) 発明者 須田 郁夫

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試

宿舍 R C - A 棟103

(72) 発明者 羽鹿 牧太

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試

宿舍 R C - D 棟105

(72) 発明者 佐藤 哲生

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試

宿舍107-2

(74) 代理人 弁理士 久保田 藤郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リボキシゲナーゼ欠失大豆を利用した青臭みや苦渋味のない豆乳の製造法

(57) 【要約】

【課題】 青臭みや苦渋味のない食感に優れた豆乳およびそれを原料素材にした加工食品を提供すること。

【解決手段】 リボキシゲナーゼL-2を含まない大豆を原料素材とし、豆乳の製造工程中にサイクロデキストリンを、該大豆に6倍加水して得られる大豆磨砕物あるいは豆乳の重量に基づいて0.3~5%加えることを特徴とする青臭みや苦渋味のない豆乳の製造法並びに該方法で製造された豆乳を原料素材として得られる加工食品。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 リボキシゲナーゼL-2を含まない大豆を原料素材とし、豆乳の製造工程中にサイクロデキストリンを、該大豆に6倍加水して得られる大豆磨砕物あるいは豆乳の重量に基づいて0.3～5%加えることを特徴とする青臭みや苦渋味のない豆乳の製造法。

【請求項2】 原料素材として用いる大豆が、水に浸漬する前後に脱皮脱胚軸処理した大豆である請求項1記載の豆乳の製造法。

【請求項3】 原料素材として用いる大豆が、リボキシゲナーゼL-1、L-2およびL-3のすべてを欠失する大豆を水に浸漬後に脱皮脱胚軸処理したものである請求項1記載の豆乳の製造法。

【請求項4】 サイクロデキストリンが、 $\beta$ -サイクロデキストリンである請求項1～3のいずれかに記載の豆乳の製造法。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の方法で製造された豆乳を原料素材として得られる加工食品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、青臭みや苦渋味のない食感に優れた豆乳の製造法に関し、さらにその豆乳を原料素材にした加工食品を提供するものである。

## 【0002】

【従来の技術】浸漬大豆を磨砕し加熱する工程を経て製造される豆乳は、青臭みや苦渋味が残るという問題が十分に解決されていないために、商品価値が低く、未だ大衆飲料としての地位を築いていない。また、その豆乳を原料素材として作られるプリンやババロア等のデザート類に代表される加工食品も原料素材である豆乳由来の青臭み、苦渋味の影響を強く受けるため、広く普及していない。

【0003】一般にわが国で作られる豆乳は、豆腐製造の際とはほぼ同様な方法、すなわち大豆の精選、水浸漬、磨砕、加水、加熱、濾過という工程を経て作られている。一方、大豆にはリボキシゲナーゼという酵素が含まれており、何らかの処置を施さないと、その豆乳には青臭みが発生する。すなわち、浸漬大豆を磨砕すると、大豆中に含まれているリボキシゲナーゼが、共存する遊離脂肪酸に作用して過酸化脂質を生成し、さらにその過酸化脂質がヒドロペルオキシドリアーゼの作用を受けて、 $n$ -ヘキサナール等を生成し、青臭みを発生する。そのため、豆乳およびその豆乳を利用した豆乳関連食品を製造する場合には、青臭みの発生を低く抑える目的から、その原因酵素であるリボキシゲナーゼを不活化させるための種々の方法が試みられており、例えば大豆に熱水を加えながら磨砕したり、磨砕後直ちに熱水に投入するなどの方法がとられている。しかし、これら従来方法では、青臭みを完全に取り除くことはできない上に苦渋味がまだ残っているために改善が必要である。また、大豆

の磨砕時に瞬時加熱できる設備等を必要とする等の問題点もある。

【0004】豆乳には $n$ -ヘキサナール等の青臭み成分の他にも、種々の風味成分があり、豆乳の調製法等により異なるが、例えばイソフラボノイドやサポニンの配糖体、蛋白質加水分解産物であるペプチド、過酸化脂質等が含まれていると、豆乳は苦渋味となる。豆乳の苦渋味を改善する方法として、製造工程の任意の過程において、サイクロデキストリンを添加する方法が提案されている（特公昭58-43062号公報）。この際には青臭みもある程度改善されると指摘されている。しかし、この方法では、サイクロデキストリンの添加量は大豆固形分に対して50重量%までの多量を加えることが好ましいことと、該サイクロデキストリンの添加に伴い不溶性の包接化合物が生じるが、その包接化合物は分離除去した方が好ましいこと等が記載されている。ところで、サイクロデキストリンの水への溶解度は $\alpha$ 型が15g/100ml、 $\beta$ 型が2g/100ml、 $\gamma$ 型が23g/100ml程度である。

【0005】したがって、この方法は、析出物が得られる程度の過飽和状態以上にサイクロデキストリンを添加して、苦渋味や青臭みのある程度マスキングし、さらにサイクロデキストリンの甘味により苦渋味や青臭みの改善効果を図った技術である。そのため、析出物が生じないサイクロデキストリン濃度でもって本技術を利用した場合には、その改善効果が発揮されないという現実的な問題が生じている。また、この方法では、苦渋味や青臭みの成分を包接した不溶性の析出物を遠心分離、濾過、その他の手段で取り除く必要がある等、操作が複雑である。さらに、高価なサイクロデキストリンを多量に使うことは、低価格商品の開発の妨げとなっており、また甘すぎて食材として利用できないという問題もあり、実用的でない。

## 【0006】

【発明が解決しようする課題】このように、上記従来技術にあっては、豆乳の青臭みはいくら改善されても苦渋味までは改善できていないこと、瞬時加熱できる特殊な設備や複雑な操作を必要とすること、サイクロデキストリンの添加量を減らすと、苦渋味や青臭みが改善できないこと等の問題点がある。そこで本発明は、かかる問題点を解決し、青臭みや苦渋味のない食感に優れた豆乳およびそれを原料素材にした加工食品を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記課題を解決するため、鋭意研究する中で、豆乳の青臭みや苦渋味に対するサイクロデキストリンの改善効果は、大豆の品種により異なるという知見を得た。さらに、研究を進める過程で、リボキシゲナーゼL-1、L-2およびL-3の全てを欠失する大豆やL-2を欠失する大豆を



用い、かつサイクロデキストリンを6倍加水豆乳当たり0.3%（原料大豆100g当たり約500gの豆乳が得られ、これに1.5gのサイクロデキストリンを加えることになるので、大豆固形分に対して約1.5%に相当する。）以上加えることにより、豆乳に残存していた青臭み、苦渋味がマスキングでき、青臭みと苦渋味を共に改善できることを知った。また、サイクロデキストリンを添加する際に使用する豆乳は、磨砕液を瞬時加熱したものをを用いる必要はなく、室温で磨砕したものでも十分に対応可能であることも知見した。

【0008】さらに、リボキシゲナーゼL-1、L-2およびL-3の全てを欠失する大豆やL-2を欠失する大豆を用いて豆乳を作る場合でも、浸漬大豆を磨砕し、サイクロデキストリンを添加混合するだけでも青臭みや苦渋味の少ない豆乳ができるが、該浸漬大豆を脱皮脱胚軸処理し、サイクロデキストリンを添加混合すると、青臭みや苦渋味のほとんどない豆乳やオカラができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち本発明は、リボキシゲナーゼL-2を含まない大豆を原料素材とし、豆乳の製造工程中にサイクロデキストリンを、該大豆に6倍加水して得られる大豆磨砕物あるいは豆乳の重量に基づいて0.3~5%加えることを特徴とする青臭みや苦渋味の少ない豆乳の製造法である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に使用する原料大豆のうちリボキシゲナーゼL-1、L-2およびL-3の全てを欠失する大豆は、例えば羽鹿らの方法（Japan J. Breed., 第41巻、第507頁、1991年）により得ることができる。また、リボキシゲナーゼL-1、L-2およびL-3のうちのアイソザイムのいくつかが欠失した部分欠失大豆も知られている（例えば、J. Agric. Food Chem., 第43巻、第738頁、1995年）が、これらの部分欠失大豆のうちのリボキシゲナーゼL-2を含まないものは、本発明に使用可能である。例えば、L-2およびL-3は欠くがL-1は残している大豆、L-1およびL-2は欠くがL-3は残している大豆等、すなわちサイクロデキストリン無添加の状態でも磨砕液に青臭みが少ない大豆を原料大豆として使用する場合、サイクロデキストリンを添加混合することにより、青臭みや苦渋味のほとんどない豆乳を製造することが可能である。なお、L-2のみを含む大豆やL-1、L-2およびL-3の全てを含む大豆等では、磨砕液に青臭みの主成分であるn-ヘキサナールや過酸化脂質等が相当量含まれているため（J. Agric. Food Chem., 第43巻、第738頁、1995年）、サイクロデキストリンを加えても、青臭みや苦渋味を完全にマスキングすることはできない。

【0011】豆乳の製造工程において添加混合するサイクロデキストリンとしては、 $\alpha$ 型、 $\beta$ 型、 $\gamma$ 型、あるいは

は修飾された各種のサイクロデキストリンが挙げられ、これらを単独もしくは適宜組み合わせて用いることができるが、特にブドウ糖が7個環状結合した $\beta$ 型サイクロデキストリンを用いるとより効果的である。なお、 $\alpha$ 型、 $\beta$ 型、 $\gamma$ 型などを混合したサイクロデキストリンも市販されているが、それらも使用可能である。

【0012】本発明においては、青臭みや苦渋味を改善するために使用するサイクロデキストリンの量を従来の技術よりも極めて低く抑えて、上限は析出物が生じない濃度以下としている。青臭みや苦渋味の改善のために必要なサイクロデキストリンの添加量は、豆乳濃度やサイクロデキストリンの種類によって異なるが、6倍加水豆乳の場合では総じて0.3~5%の範囲で添加し、好ましくは0.5~4%の範囲で添加混合する。なお、析出物が生じはじめる濃度は、 $\alpha$ 型の場合は25%、 $\beta$ 型の場合は5%、 $\gamma$ 型の場合は45%である。上限を超える量を添加混合した場合でも、豆乳に残存する青臭みや苦渋味のマスキング効果はもちろん発揮されるが、経済的に不利なばかりでなく、不溶性の析出物を除去する操作が必要となったり、サイクロデキストリンの有する甘味が強く現れて、豆乳本来の味を変化させる原因となるので、サイクロデキストリンの添加量は可及的に抑えることが好ましい。そのためには、添加量の上限を5%とすることが望ましい。また、浸漬大豆を脱皮脱胚軸する等の工夫を施すと、サイクロデキストリンの添加量をさらに減らすことができる。これは、胚軸に含まれていたイソフラボンやサボニンの配糖体等の豆乳への混入が少なくなるため、少量のサイクロデキストリンで十分な効果が発揮されるからである。

【0013】本発明の方法により、リボキシゲナーゼL-2を欠失する大豆を原料素材として用いると、吸水大豆の磨砕時から加熱処理に至るまでの間に、従来技術に見られるような瞬時加熱等の厳密、かつ慎重な加熱処置を講じる必要はない。室温で吸水大豆を磨砕し、その後、該磨砕物を100℃まで徐々に加温しても、その磨砕物を室温で10分間程度放置した後加熱しても、サイクロデキストリンの添加による改善効果が発現される。その理由は、大豆磨砕物中に含まれる青臭みや苦渋味が少ないため、添加したサイクロデキストリンによりマスキングされるためである。したがって、本発明は、瞬時加熱等が可能な特殊な装置や特殊な技術を必要としない極めて簡便で、実用的な方法である。

【0014】サイクロデキストリンの添加時期については、豆乳の製造工程中であればよいが、豆乳を得た後に添加する方が、オカラの苦渋味除去に必要な分量だけ減らすことができるため、量的に少なく済むので好ましい。しかし、豆乳の製造工程中の、例えば大豆の浸漬、吸水大豆の回収、水の添加、吸水大豆の磨砕、加熱処理、遠心濾過等のいずれの段階でも添加することが可能である。なお、浸漬に用いる大豆としては丸大豆が好ま

しい。予め脱皮脱胚軸した大豆を用いてもよいが、浸漬する温度条件等により苦渋味等が強く現れる場合があるので、このような場合にはサイクロデキストリンの添加濃度を高める等の注意を払う必要がある。

【0015】本発明の方法により得られた豆乳は、溶液のまま豆乳飲料として利用可能である。また、その溶液を他の各種食品材料等と混和して大豆加工食品の素材等として利用してもよいし、あるいは凍結乾燥等の乾燥手段により粉末化してから各種食品材料等への添加物として利用することもできる。

【0016】また、リボキシゲナーゼL-2を欠失する大豆を使用し、磨砕後にサイクロデキストリンを加えた場合には、青臭みや苦渋味の少ない高品質なオカラが副産物として得られるので、このオカラも、例えばオカラ入りのクッキーやホットケーキ等の種々の大豆加工食品の素材として利用可能である。特に、浸漬大豆を脱皮脱胚軸し、サイクロデキストリンを添加して得られたオカラは、青臭みや苦渋味がほとんどなく、食感にも優れ、明るい色調を有するため、食材として優れている。なお、オカラの利用を考慮する場合には、β-サイクロデキストリンの添加濃度としては1%程度が好ましい。

【0017】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。なお、大豆種子中に含まれるリボキシゲナーゼ

第1表

原料大豆	青臭み・苦渋味があり 商品価値のないと感じた人	青臭み・苦渋味がなく 商品価値があると感じた人
L <sub>0</sub> 大豆	0	10
L <sub>1</sub> 大豆	0	10
L <sub>2</sub> 大豆	10	0
L <sub>3</sub> 大豆	3	7
L <sub>1,2</sub> 大豆	10	0

【0020】第1表から明らかなように、豆乳の青臭みや苦渋味に対するβ-サイクロデキストリンの添加効果は、使用する大豆の種類により異なっている。すなわち、L<sub>0</sub>大豆を用いた場合には、6倍加水豆乳の重量に基づいて0.5%のβ-サイクロデキストリンを添加混合することにより、青臭みや苦渋味のない商品価値のある豆乳が得られるのに対し、L<sub>1,2</sub>大豆を使用した場合には、青臭みや苦渋味の残る商品価値のない豆乳が得られる。このことは、L<sub>1,2</sub>大豆を用いた従来技術では、サイクロデキストリン添加量を減らす（例えば、上記の0.5%）と、豆乳の青臭みや苦渋味の改善ができないことを示し、一方原料大豆としてL<sub>0</sub>大豆を使用すると、この問題が解決できることを明らかに示している。なお、

\*ゼアインザイムL-1、L-2およびL-3の全てを含む大豆をL<sub>1,2</sub>大豆、L-2およびL-3は欠くがL-1は残している大豆をL<sub>1</sub>大豆、L-1およびL-3は欠くがL-2は残している大豆をL<sub>2</sub>大豆、L-1およびL-2は欠くがL-3は残している大豆をL<sub>3</sub>大豆、L-1、L-2およびL-3の全てを欠失している大豆をL<sub>0</sub>大豆と略称する。

【0018】実施例1

L<sub>0</sub>大豆50gを20℃の水に15時間浸漬し、水切後、吸水大豆を含めて250gになるように水を加えて室温で磨砕し、その磨砕物を100℃で5分加熱処理後、加水して350gとした。しかる後、遠心濾過によりオカラを分離し、6倍加水豆乳約250gを得た。同様に、L<sub>1</sub>大豆、L<sub>2</sub>大豆、L<sub>3</sub>大豆、L<sub>1,2</sub>大豆50gを用いて6倍加水豆乳を得た。得られた6倍加水豆乳200g当たりβ-サイクロデキストリンを1.0g（0.5重量%に相当）加え、40℃で15分間攪拌混合した。室温まで戻した各々のサイクロデキストリン添加豆乳について、専門パネラー10名により青臭み、苦渋味、商品価値の有無についての評価試験を実施した。その結果を第1表に示す。

【0019】

【表1】

L<sub>0</sub>大豆の他にL<sub>1</sub>大豆、L<sub>2</sub>大豆等も同様に原料大豆として用いることができる。

【0021】実施例2

本実施例は、実施例1で得られた結果をさらに裏付けるために実施したものである。すなわち、L<sub>0</sub>大豆およびL<sub>1,2</sub>大豆の浸漬大豆を用いて、実施例1と同様に6倍加水豆乳1kgを得た。一方、この6倍加水豆乳にβ-サイクロデキストリンを0.5%（重量）加えて本発明の豆乳を得た。これらの豆乳について、標準豆乳（L<sub>0</sub>大豆を原料としたサイクロデキストリン無添加豆乳）に比べて青臭みや苦渋味が感じられるか否かを、専門パネラー12名により評価を行った。その結果を第2表に示す。なお、この試験においては、標準豆乳の情報（製

法、組成など)はパネラーには知らせていない。  
【0022】

\*【表2】

第2表

原料大豆 ( $\beta$ -サイクロデキストリン)	L <sub>0</sub> 大豆 (0%)	L <sub>0</sub> 大豆 (0.5%)	L <sub>123</sub> 大豆 (0%)	L <sub>123</sub> 大豆 (0.5%)
標準に比べて苦渋味を				
かなり強く感じる	0	0	7	3
やや強く感じる	2	0	3	3
同程度に感じる	8	1	1	5
やや弱く感じる	2	7	1	1
かなり弱く感じる	0	4	0	0
標準に比べて青臭みを				
かなり強く感じる	0	0	8	6
やや強く感じる	2	0	2	4
同程度に感じる	8	6	2	2
やや弱く感じる	2	5	0	0
かなり弱く感じる	0	1	0	0

【0023】第2表から明らかなように、L<sub>0</sub>大豆を使用した場合には、0.5%の $\beta$ -サイクロデキストリンの添加による苦渋味や青臭みの改善効果が十分に認められる。しかしながら、L<sub>123</sub>大豆を使用した場合には、 $\beta$ -サイクロデキストリンの添加による改善効果はかなり低い。

#### 【0024】実施例3

L<sub>0</sub>大豆の浸漬大豆を用いて、実施例1と同様にして6倍加水豆乳3kgを得た。この豆乳を200g宛に分け、サイクロデキストリン無添加豆乳および $\alpha$ 型、 $\beta$ 型

または $\gamma$ 型のサイクロデキストリンを該6倍加水豆乳に対し各々0.1%、0.3%、0.5%、1.0%添加した豆乳を調製した。各々のサイクロデキストリン添加豆乳について、サイクロデキストリン無添加豆乳に比べて苦渋味の改善効果が認められるか、専門パネラー10名により、実施例2と同様にして評価を行った。その結果を第3表に示す。

#### 【0025】

#### 【表3】

第 3 表

サイクロデキストリン 添加濃度 (%)	サイクロデキストリン無添加豆乳に比べて苦渋味が		
	改善されていない	少し改善されている	かなり改善されている
$\alpha$ 型 0.1	6	4	0
0.3	4	6	0
0.5	1	8	1
1.0	1	5	4
$\beta$ 型 0.1	5	5	0
0.3	1	8	1
0.5	0	1	9
1.0	0	0	10
$\gamma$ 型 0.1	6	4	0
0.3	2	8	0
0.5	0	4	6
1.0	0	3	7

【0026】第3表から明らかなように、どの型のサイクロデキストリンを用いても改善効果は認められるが、特に $\beta$ 型のサイクロデキストリンの添加による改善効果が最も顕著である。なお、サイクロデキストリンの添加濃度については、一般的には6倍加水豆乳当たり0.5%以上が好ましいが、 $\beta$ -サイクロデキストリンの場合は、0.3重量%の添加で改善効果が認められる。

【0027】実施例4

L。大豆の浸漬大豆を用いて、実施例1と同様にして6

倍加水豆乳1kgを調製した。この豆乳を10g宛に分け、 $\alpha$ 型、 $\beta$ 型または $\gamma$ 型のサイクロデキストリンを6倍加水豆乳の重量当たり0~50%加え、40℃で攪拌、混合した。その後、3000rpm、10分間の遠心処理により遠心管の底に析出した沈澱相の容量を測定し、析出物の量とした。結果を第4表に示す。

【0028】

【表4】



第4表

サイクロデキストリン量 (g)	沈澱相の量 (ml)		
	$\alpha$ 型	$\beta$ 型	$\gamma$ 型
0.1	—	—	—
0.2	—	—	—
0.3	—	—	—
0.4	—	—	—
0.5	—	0.1	—
0.6	—	0.2	—
0.8	—	0.6	—
1.0	—	0.9	—
1.5	—	1.6	—
2.0	—	2.3	—
2.5	0.1	2.9	—
3.0	0.5	3.7	—
3.5	1.3	4.3	—
4.0	2.3	5.1	—
4.5	3.1	5.7	0.1
5.0	4.1	6.3	0.2

— : 析出物なし

【0029】第4表から明らかなように、 $\alpha$ 型の場合には25%以上、 $\beta$ 型の場合には5%以上、 $\gamma$ 型の場合には45%以上の添加によって析出物が形成される。よって、析出物のない豆乳を得るためには、これより少ない濃度でサイクロデキストリンを用いる必要がある。

## 【0030】実施例5

L。大豆の浸漬大豆を用いて、実施例1と同様にして6倍加水豆乳1kgを調製した。また、L。大豆を浸漬し、脱皮脱胚軸処理を施した大豆を用いて、脱皮脱胚軸後に残った大豆重量に基づき、上記と同じ重量比率にて

30 6倍加水豆乳1kgを得た。これら豆乳および $\beta$ -サイクロデキストリンを6倍加水豆乳の重量当たり0.3%になるように添加混合した豆乳について、標準豆乳（実施例2と同じ）と比べて苦渋味の改善効果が認められるか、専門パネラー12名により評価を行った。その結果を第5表に示す。なお、この場合も、標準豆乳の情報はパネラーには知らせていない。

## 【0031】

## 【表5】

第 5 表

	浸漬大豆 — 濃度	浸漬大豆 — 0.3%	浸漬大豆 脱皮脱胚軸 0%	浸漬大豆 脱皮脱胚軸 0.3%
β-サイクロデキストリン	0%	0.3%	0%	0.3%
標準に比べて苦渋味を				
かなり強く感じる	0	0	0	0
やや強く感じる	2	0	0	0
同程度に感じる	9	3	2	0
やや弱く感じる	1	9	8	5
かなり弱く感じる	0	0	2	7

【0032】第5表から明らかなように、L。大豆を用いた場合、浸漬大豆に脱皮脱胚軸処理を施すと、β-サイクロデキストリンを添加混合しなくても、浸漬大豆処理のみの場合に比べ苦渋味の改善効果が認められるが、浸漬大豆に脱皮脱胚軸処理を施し、さらにβ-サイクロデキストリンを0.3%添加混合すると、その改善効果はより顕著となる。

#### 【0033】実施例6

この例では、サイクロデキストリン添加時期について検討した。L。大豆50gを20℃の水に15時間浸漬し、水切後、吸水大豆を含めて250gになるように水を加えて室温で磨砕し、得られた磨砕物を100℃で5分加熱処理後、水を加えて350gとした。その後、遠\*

\*心濾過によりオカラを分離し、6倍加水豆乳約250gを得、これにβ-サイクロデキストリンを1.25gあるいは2.5g加え、40℃で15分間攪拌混合した。磨砕物にサイクロデキストリンを加える場合には、サイクロデキストリン1.25gあるいは2.5gの添加を吸水大豆の磨砕後に行った。室温まで戻した各々のサイクロデキストリン添加豆乳について、標準豆乳（実施例2と同じ）に比べて苦渋味の改善効果が認められるか否かを専門パネラー10名により評価試験を行った。その結果を第6表に示す。なお、標準豆乳に関する情報は一切パネラーには知らせていない。

#### 【0034】

【表6】

第 6 表

β-サイクロデキストリン					
添加時期	豆乳調製後			磨砕後	
添加濃度	0%	0.5%	1.0%	0.5%	1.0%
標準に比べて苦渋味を					
かなり強く感じる	0	0	0	0	0
やや強く感じる	0	0	0	0	0
同程度に感じる	9	0	0	3	0
やや弱く感じる	1	7	1	6	3
かなり弱く感じる	0	3	3	1	7

【0035】第6表から明らかなように、L。大豆を用いた場合、吸水大豆の磨砕後にβ-サイクロデキストリンを添加しても苦渋味に対する改善効果が認められる。ただし、0.5%添加混合では効果がやや不十分であり、

1.0%添加混合が好ましい。

#### 【0036】実施例7

L。大豆あるいはL<sub>11</sub>大豆50gを20℃の水に15時間浸漬し、水切後、吸水大豆を含めて250gになる

ように水を加えて室温で磨砕した。得られた磨砕物を100℃で5分加熱処理後、全量を350gとしたのち、遠心濾過によりオカラを得た。なお、β-サイクロデキストリンを添加混合する場合には、上記の工程中の吸水大豆を含めて250gにした後に、β-サイクロデキストリンを1.75g(0.5%の場合)あるいは3.5g(1%の場合)加えた。また、浸漬大豆に脱皮脱胚軸を施した大豆を原料として用いる場合には、脱皮脱胚軸後に残\*

第7表

原料大豆	β-サイクロデキストリン 添加濃度(%)	苦渋味を強く 感じた人	苦渋味をやや 感じた人	苦渋味を殆ど 感じない人
L <sub>111</sub> 大豆	0	10	0	0
L <sub>0</sub> 大豆	0	0	9	1
	0.5	0	5	5
	1.0	0	2	8
L <sub>0</sub> 大豆 (脱皮脱胚軸)	0	0	6	4
	0.5	0	4	6
	1.0	0	0	10

【0038】第7表から明らかなように、L<sub>111</sub>大豆を使用した場合には、オカラに苦渋味を強く感じる人が多いが、L<sub>0</sub>大豆を使用した場合には苦渋味を感じる人が少なくなり、サイクロデキストリンの添加量が増すと、苦渋味をほとんど感じなくなる。β-サイクロデキストリンによるオカラの苦渋味に対する改善効果は、0.5%添加混合ではやや不十分であり、1.0%添加混合が好ましい。最も良質なオカラが得られるのは、L<sub>0</sub>大豆の浸漬大豆に脱皮脱胚軸を施したものを原料大豆として用いた場合であり、このようにして得られるオカラは、ざらつき感が少なく、明るい色調を有している。

【0039】

※

※った大豆の重量に基づき、上記と同じ重量比率で水の添加、β-サイクロデキストリンの添加を行い、オカラを得た。このようにして得られたオカラについて専門パネラー10名により苦渋味等の評価試験を実施した。その結果を第7表に示す。

【0037】

【表7】

※【発明の効果】本発明の方法によって、青臭みや苦渋味がなく、食感に優れた豆乳が提供される。また、この豆乳を原料素材として加工食品および豆乳製造時の副産物であるオカラを利用して加工食品を製造した場合も、同様に青臭みや苦渋味のない良質の製品が得られる。しかも、本発明の方法は、特殊な設備や複雑な操作を必要とせず、豆乳の製造工程中にサイクロデキストリンを添加混合するのみの簡略化した工程で、豆乳が得られる。この豆乳は、その他の大豆加工食品創出のための原料素材として用いられ、現状の枠を超えた新規大豆加工食品の製造が可能である。

【手続補正書】

【提出日】平成11年3月29日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水浸漬後に脱皮脱胚軸処理した、リボキシゲナーゼL-2を含まない大豆を原料素材とし、豆乳

の製造工程中にサイクロデキストリンを、該大豆に6倍加水して得られる大豆磨砕物あるいは豆乳の重量に基づいて0.3~5%加えることを特徴とする青臭みや苦渋味のない豆乳の製造法。

【請求項2】 原料素材として用いるリボキシゲナーゼL-2を含まない大豆が、リボキシゲナーゼL-1、L-2およびL-3のすべてを欠失する大豆である請求項1記載の豆乳の製造法。

【請求項3】 サイクロデキストリンが、β-サイクロ

デキストリンである請求項1～2のいずれかに記載の豆乳の製造法。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の方法で製造された豆乳を原料素材として得られる加工食品。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】すなわち本発明は、水浸漬後に脱皮脱胚軸処理した、リボキシゲナーゼL-2を含まない大豆を原料素材とし、豆乳の製造工程中にサイクロデキストリンを、該大豆に6倍加水して得られる大豆磨砕物あるいは豆乳の重量に基づいて0.3～5%加えることを特徴とする青臭みや苦渋味の無い豆乳の製造法である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】試験例1

L<sub>0</sub>大豆50gを20℃の水に15時間浸漬し、水切後、吸水大豆を含めて250gになるように水を加えて室温で磨砕し、その磨砕物を100℃で5分加熱処理後、加水して350gとした。しかる後、遠心濾過によりオカラを分離し、6倍加水豆乳約250gを得た。同様にして、L<sub>1</sub>大豆、L<sub>2</sub>大豆、L<sub>3</sub>大豆、L<sub>1,2,3</sub>大豆50gを用いて6倍加水豆乳を得た。得られた6倍加水豆乳200g当たりβ-サイクロデキストリンを1.0g（0.5重量%に相当）加え、40℃で15分間攪拌混合した。室温まで戻した各々のサイクロデキストリン添加豆乳について、専門パネラー10名により青臭み、苦渋味、商品価値の有無についての評価試験を実施した。その結果を第1表に示す。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】試験例2

本実施例は、試験例1で得られた結果をさらに裏付けるために実施したものである。すなわち、L<sub>0</sub>大豆およびL<sub>1,2,3</sub>大豆の浸漬大豆を用いて、試験例1と同様にして6倍加水豆乳1kgを得た。一方、この6倍加水豆乳にβ-サイクロデキストリンを0.5%（重量）加えて本発明の豆乳を得た。これらの豆乳について、標準豆乳（L<sub>0</sub>大豆を原料としたサイクロデキストリン無添加豆乳）に比べて青臭みや苦渋味が感じられるか否かを、専門パネラー12名により評価を行った。その結果を第2表に示す。なお、この試験においては、標準豆乳の情報（製

法、組成など）はパネラーには知らせていない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】試験例3

L<sub>0</sub>大豆の浸漬大豆を用いて、試験例1と同様にして6倍加水豆乳3kgを得た。この豆乳を200g宛に分け、サイクロデキストリン無添加豆乳およびα型、β型またはγ型のサイクロデキストリンを該6倍加水豆乳に対し各々0.1%、0.3%、0.5%、1.0%添加した豆乳を調製した。各々のサイクロデキストリン添加豆乳について、サイクロデキストリン無添加豆乳に比べて苦渋味の改善効果が認められるか、専門パネラー10名により、試験例2と同様にして評価を行った。その結果を第3表に示す。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】試験例4

L<sub>0</sub>大豆の浸漬大豆を用いて、試験例1と同様にして6倍加水豆乳1kgを調製した。この豆乳を10g宛に分け、α型、β型またはγ型のサイクロデキストリンを6倍加水豆乳の重量当たり0～50%加え、40℃で攪拌、混合した。その後、3000rpm、10分間の遠心処理により遠心管の底に析出した沈澱相の容量を測定し、析出物の量とした。結果を第4表に示す。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】実施例1

L<sub>0</sub>大豆の浸漬大豆を用いて、試験例1と同様にして6倍加水豆乳1kgを調製した。また、L<sub>0</sub>大豆を浸漬し、脱皮脱胚軸処理を施した大豆を用いて、脱皮脱胚軸後に残った大豆重量に基づき、上記と同じ重量比率にて6倍加水豆乳1kgを得た。これら豆乳およびβ-サイクロデキストリンを6倍加水豆乳の重量当たり0.3%になるように添加混合した豆乳について、標準豆乳（試験例2と同じ）と比べて苦渋味の改善効果が認められるか、専門パネラー12名により評価を行った。その結果を第5表に示す。なお、この場合も、標準豆乳の情報はパネラーには知らせていない。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】試験例5

この例では、サイクロデキストリン添加時期について検討した。L。大豆50gを20℃の水に15時間浸漬し、水切後、吸水大豆を含めて250gになるように水を加えて室温で磨砕し、得られた磨砕物を100℃で5分加熱処理後、水を加えて350gとした。その後、遠心濾過によりオカラを分離し、6倍加水豆乳約250gを得、これにβ-サイクロデキストリンを1.25gあるいは2.5g加え、40℃で15分間攪拌混合した。磨砕物にサイクロデキストリンを加える場合には、サイクロデキストリン1.25gあるいは2.5gの添加を吸水大豆の磨砕後に行った。室温まで戻した各々のサイクロデキストリン添加豆乳について、標準豆乳（試験例2と同じ）に比べて苦渋味の改善効果が認められるか否かを専門パネラー10名により評価試験を行った。その結果を第6表に示す。なお、標準豆乳に関する情報は一切パネラーには知らせていない。

【手続補正9】

\*【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】試験例6

L。大豆あるいはL<sub>111</sub>大豆50gを20℃の水に15時間浸漬し、水切後、吸水大豆を含めて250gになるように水を加えて室温で磨砕した。得られた磨砕物を100℃で5分加熱処理後、全量を350gとしたのち、遠心濾過によりオカラを得た。なお、β-サイクロデキストリンを添加混合する場合には、上記の工程中の吸水大豆を含めて250gにした後に、β-サイクロデキストリンを1.75g（0.5%の場合）あるいは3.5g（1%の場合）加えた。また、浸漬大豆に脱皮脱胚軸を施した大豆を原料として用いる場合には、脱皮脱胚軸後に残った大豆の重量に基づき、上記と同じ重量比率で水の添加、β-サイクロデキストリンの添加を行い、オカラを得た。このようにして得られたオカラについて専門パネラー10名により苦渋味等の評価試験を実施した。その結果を第7表に示す。

\*

フロントページの続き

(72)発明者 西場 洋一

熊本県熊本市羽田町649-9 菊南ハイツ  
103号

(72)発明者 古田 収

熊本県熊本市武蔵ヶ丘3-10-16 カーサ  
弓削101

(72)発明者 野田 高弘

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試  
宿舎RC-B棟102

(72)発明者 高畑 康浩

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試  
宿舎RC-B棟204

(72)発明者 松永 亮一

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試  
宿舎RC-D棟404

(72)発明者 高橋 将一

熊本県菊池郡西合志町大字須屋2421 農試  
宿舎RC-D棟206